

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭57-177846

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 22 C 1/00

識別記号

庁内整理番号  
6689-4E

⑬ 公開 昭和57年(1982)11月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 化学的に結合可能な鑄砂

⑮ 特 願 昭57-54763

⑯ 出 願 昭57(1982)4月1日

優先権主張 ⑰ 1981年4月1日 ⑱ イギリス  
(GB) ⑲ 1981/10234⑳ 発 明 者 ジョン・キヤンプベル  
イギリス国ダヴルアール 2 5㉑ 出 願 人 コスワース・リサーチ・アンド  
・デベロップメント・リミテッ  
ドイギリス国ウォルセスタ・ハイ  
ルトン・ロード番地なし

㉒ 代 理 人 弁理士 高田修治

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

化学的に結合可能な鑄砂

## 2. 特許請求の範囲

(1) 砂と結合剤と多数の繊維との混合物より成り、前記繊維は互いに良く混ぜ合せられ混合物中に散乱していることを特徴とする化学的に結合可能な鑄砂。

(2) 前記混合物が 0.01 から 1.0 重量%の繊維より成る特許請求の範囲第(1)項記載の鑄砂。

(3) 前記各繊維の長さと直径の比が少なくとも 10 である特許請求の範囲第(1)項もしくは第(2)項記載の鑄砂。

(4) 前記繊維の長さが 1 から 20 mm である前記特許請求の範囲のいずれかひとつに記載の鑄砂。

(5) 前記繊維がガラス繊維である前記特許請求の範囲のいずれかひとつに記載の鑄砂。

(6) 前記繊維が有機繊維である特許請求の範囲第(1)項から第(4)項のいずれかひとつに記載の鑄砂。

(7) 前記繊維が、ポリプロピレン繊維、ポリビニル繊維およびポリエステル繊維から成る群より選択されたものである特許請求の範囲第(6)項記載の鑄砂。

(8) 前記繊維が天然繊維である特許請求の範囲第(1)項から第(7)項のいずれかひとつに記載の鑄砂。

(9) 前記化学的結合剤がケイ酸塩結合剤より成る前記特許請求の範囲のいずれかひとつに記載の鑄砂。

(10) 前記化学的結合剤が有機結合剤である特許請求の範囲第(1)項から第(8)項のいずれかひとつに記載の鑄砂。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は、砂と結合剤の混合物より成る化学的に結合可能な鑄砂に関する。ここで用いる鑄砂という用語は、金型や心型をつくる粉粒材料を意味していて、たとえば、ケイ砂、ジルコン砂、クロマイト砂、カンタン石砂、粉粒状の炭化ケイ素、鉄および鋼のショット、炭く焼成粉粒状の塩化ナトリウム、シャモット（および他のアルミノ

ケイ酸塩粉粒物)、および同様の粉粒材料は以下  
調砂と称する。

調砂を化学的に結合するシステムは現在2つの  
型がある。代表的な2つの型の一方は、たとえば、  
ケイ酸カルシウム等のケイ酸塩結合剤である。こ  
の結合剤は、良好な化学的性質を有する一方、再  
利用が困難であって注型後の破壊がむずかしく心  
型を除去しがたい。他方の型は、フェノールおよ  
びフランの有機樹脂によって構成されている。こ  
れらは概して取扱いがやっかいで前者の型よりも  
しばしば腐蝕についている。しかしながら、注型  
にみいて破壊が著しく、脱コア (de-coreing) が  
容易であり、また、残った樹脂を利便もしくは調  
砂から取り出すことによって種々の方法で容易  
に再利用される利便を有している。

これらの結合剤は、清浄な洗淨した砂と混合さ  
れ、ガスあるいは他の化学添加剤を混合物に加え  
て熱もしくは化学反応によって固化され、陶器な  
金型あるいは心型に形成されている。

強度は、自然その結合剤の量に依存するが、鋼

#### 特許57-177846(2)

造後審判によるコスト低減の試み、すなわち、損  
傷へのくっつき、減少、注型の収縮抵抗の減少し  
たがって熱引裂き問題の減少および突き出しの改  
善によってその量は制限される。

従って、強度は、心型の正常破壊が重要な問題  
となる最小レベルまで下げられる。しかし多数の  
心型は一片によって金型に到達することなく、  
心型に余分なコストを課することになり、注型中  
あるいは閉鎖後に金型に破壊が生じた場合にはさ  
らに制約となる。

ほぼ20年間前製造現場において化学的結合剤が用  
いられているが、上記問題に対しての良き解決は  
まだみあたらない。通常、製造中に心型に手を用  
いてワイヤあるいはネイルを置くことによって解  
決していたが、これは自動心型ブロー装置を使用  
することを妨げるものであった。

従って、この発明の目的は、上記問題点を克服  
しあるいは減少させる化学的に結合可能な調砂を  
提供することである。

この発明によれば、化学的に結合可能な調砂は、

砂と結合剤と多数の繊維との混合物より成り、繊  
維は互いに良く屈せ合せられ混合物中に散乱して  
いる。

この繊維によって、微細に対して強い強化金型  
あるいは心型を製造することができる。

混合物は、0.01から1.0重量%の繊維を有し、  
好ましくは0.01から0.4重量%、更に好ましくは  
0.05から0.3重量%である。

各繊維の長さと直径の比は少なくとも10であり、  
好ましくは100:1から1000:1の範囲である。

繊維の長さは1から20mmであって、好ましくは  
6から14mmである。

繊維は、被覆に強いガラス繊維でもよいが、ガ  
ラス繊維は、花びらや繊維再利用でも劣化せず従っ  
て調砂混合物の汚染源となる欠点を有している。

従って突き出しおよび温度再利用問題を解決で  
きる有機繊維が好ましい。

繊維はナイロン繊維でもよいが、これら繊維は  
表面が結合されずに抜ける欠点を有している。

所見長さのものが容易に大量に入手可能である

という利点を有したポリプロピレン繊維、ポリビ  
ニールアルコール繊維およびポリエステル繊維を  
用いることが好ましい。ポリプロピレン繊維は少  
なくとも部分的に小繊維となされている。

あるいは、繊維は、ナイロン、レーヨン等の他  
の合成有機繊維でもよく、これらは特性の再現性  
が良くかつ清浄で塵埃上の障害もないという利点  
を有している。

あるいはまた、繊維は、炭素繊維でもよいが、  
現在のところ比較的高価であって非常にうまく使  
いにくい欠点がある。

さらにまた、繊維は、たとえば、麻、シヤム麻  
、コブラ、棉、亜麻、むらさきうまごやし、わら  
、羊毛、馬の毛、竹等の種々の木材等の天然繊維  
でもよい。

繊維と砂と結合剤は従来の一括混合機あるいは  
連続混合機を使用して混合される。連続混合機  
の場合には、切断機を導入し、粗米から所望長さ  
の繊維を切断して混合物に正確な割合の繊維長さを  
供給することができる。

化学結合剤がケイ酸塩結合剤の場合は2から5容積%, 結合剤がフェノール結合剤の場合は3から8容積%, 結合剤がフラン結合剤の場合は1から2.7容積%の結合剤が各々存在する。

第1の例において、平均粉粒サイズが244 $\mu$ mのクイ砂とフランポリマ樹脂とにポリビニールアルコール繊維を混合した。繊維は長さ6mm、直径1.6デニール(18 $\mu$ m)であった。破断エネルギーは繊維なしの場合の39から、0.2重量%繊維含有量の割合の69ジュール/m<sup>2</sup>に増加することが判明した。

第2の例において、前記クイ砂は、長さ6mm、直径3デニール(約17 $\mu$ m)のポリエステル繊維と混合した。繊維含有量が0から0.2重量%に増加するに従い、破断エネルギーは51から130ジュール/m<sup>2</sup>に増加した。この含有量でこの繊維長になると、混合物が心型にモールドされ得る限界の最大含有量の混合物に近い(短い繊維ならさらに高い含有量が可能である。しかし、あらゆる場合において含有量1重量%は、混合物の含有量がこれ以上になると、ブローあるいは手による充填による心

型を0.1~0.4重量%含有すると破断に対して極めて強いことが判明した。破断後はナイロン繊維自体から予期される程度に高いものではなかった。その理由は、結合剤樹脂が繊維表面に良く結合せず繊維の抜けを生じていたからである。

本発明の混合物の強さは、繊維がたとえば0.4から1.0重量%の高い含有量を有していると所定の結合剤の種類に対して従来の篩砂試験器で試験すると減少することが見出された。

結合剤樹脂が、繊維による余分な場所、そしておそらく篩砂の密度が少し低いことによって、うすくひろがっていることによると考えられる。しかし、心型の最大破壊力力は減少するが心型を細片に分断するエネルギーもまた著しく強化される。結果的には破断後、篩砂が完全に分離するのにより長い時間を要する。

従って、強さが減少する低含有量においても、心型と金型を強化する繊維を使用することによって、クラックによっても篩砂の形状を完全に保持する。すなわち、たとえ心型あるいは金型にクラ

### 特開昭57-177846(3)

型形成技術によってモールド不可能であることを示している)。0.02重量%の含有量においては、破断エネルギーが約4%上昇し殆んど測定できない程度である。0.01から0.02重量%の含有量以下では効果は無視でき低い含有量の限界とみなせる。さらに殆んどの場合約0.5重量%において効果は著しくなることが判明した。

第3の例において、前記クイ砂を、1重量%のUP/PA樹脂と、直径約17 $\mu$ mで0から14 $\mu$ mの種々の長さのポリエステル繊維0.1重量%とに混合した。繊維長6mmにおいては破断エネルギーは49ジュール/m<sup>2</sup>であった。繊維長8mmまで徐々に増加し120ジュール/m<sup>2</sup>となり、それ以後は14mmまではほぼ一定であった。

第4の例において、85AF8シリコン砂をフランポリマ樹脂で結合しガラス繊維を混合した。ガラス繊維は、10mm長で1~30 $\mu$ mの径を有していた。混合物が0.2~0.3重量%の繊維を含有すると破断に対して極めて強いことが判明した。

第5の例において、10mm長、30 $\mu$ m直径のナイロ

ン繊維が生じて、しばしば完全に使用可能かつ安全であつて、注型の欠陥には耐らない。一般に、重大なクラックの場合に起こる最悪の状況は薄い金属フラッシュである。しかし、クラックのいずれの側においても心型あるいは金型は一般に保持されつづけ、単にフェトリング操作中にフラッシュを除去するだけで充てる。たとえ取扱中にクラックが生じても修復可能である。

さらに、ケイ酸塩結合剤による篩砂を強化するのに用いる有機繊維は、篩砂の熱破壊を改善する。

この発明は、強固な取扱い可能な心型あるいは金型に用いる化学的に結合可能な篩砂を提供するもので、これら心型あるいは金型は、注型前および注型中は効果的に破壊されず、注型によって破壊するとともに脱コアが容易である。

発明者 人 コスワース リサーチ アンド  
デベロップメント リミテッド

代理人 弁理士 高 田 孝 治

